

BEST AVAILABLE COPY**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 09-000173

(43)Date of publication of application : 07.01.1997

(51)Int.Cl.

A23L 1/01
A23L 3/365

(21)Application number : 07-155889

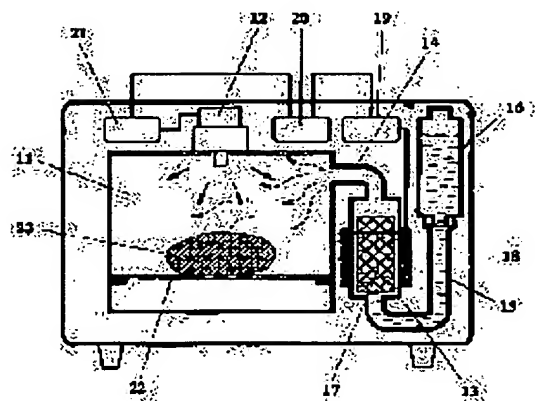
(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND
CO LTD

(22)Date of filing : 22.06.1995

(72)Inventor : HIRAI KAZUMI
UEDA SHIGEKI
INADA YASUHIRO**(54) HEATING AND COOKING OF FOOD PRODUCT WITH STEAM AND ELECTRONIC MICROWAVE****(57)Abstract:**

PURPOSE: To rapidly cook by heating or thaw a variety of food products as their qualities are kept good.

CONSTITUTION: A food product 23 is placed in a heating chamber 11 and cooked by controlling the steam generated by heating a metallic heater 17 with the alternating field of a surrounding exciting coil in a steam-generating chamber and electronic microwaves. The steam volume in the heating chamber 11 and the output of the electronic microwaves and the time control of the heating with the steam and the microwave can be optimized correspondingly to individual food products whereby a variety of food products can be thawed or cooked well by heating.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 12.06.2002

[Date of sending the examiner's decision of
rejection]

[Kind of final disposal of application other
than the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3477919

[Date of registration] 03.10.2003

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-173

(43) 公開日 平成9年(1997) 1月7日

(51) Int. Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 2 3 L	1/01		A 2 3 L	1/01
	3/365		3/365	C
				A
				A
				Z

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-155889

(22) 出願日 平成7年(1995) 6月22日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 平井 和美

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 植田 茂樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 稲田 育弘

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

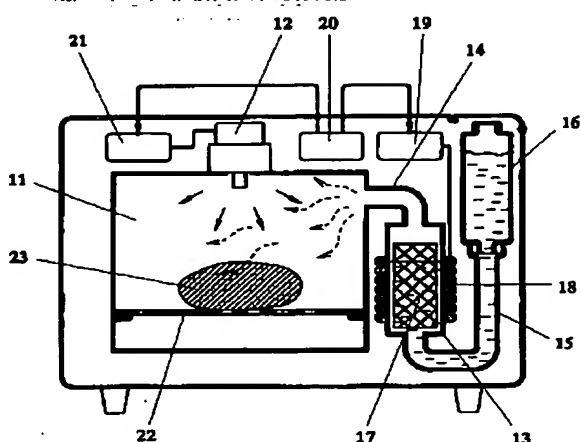
(54) 【発明の名称】 蒸気とマイクロ波による食品加熱調理方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明は多様な食品をすみやかに良好な品質を維持しつつ、加熱調理あるいは解凍調理を行う食品加熱調理方法に関するものである。

【構成】 食品23を加熱室11内に收容し、蒸気発生室11内の金属発熱体17を周囲の励磁コイル18の交番磁界により発熱することにより発生する蒸気と、マイクロ波を制御することによって、食品23をマイクロ波と蒸気で加熱調理する方法とした。

【効果】 加熱室内の蒸気量とマイクロ波出力および蒸気とマイクロ波の加熱時間制御をそれぞれの食品に応じて最適な状態で加熱調理できるので、多様な食品を良好に解凍および加熱調理できる。



11 加熱室
12 マグネトロン
13 蒸気発生室
17 発熱金属体
18 励磁コイル
19 インバーター電源
20 制御部

【特許請求の範囲】

【請求項1】食品を収納する加熱室と、前記加熱室内にマイクロ波を照射するマイクロ波発生手段と、前記加熱室内に蒸気を供給する蒸気発生手段を設け、前記蒸気発生手段は、蒸気発生手段始動後短時間内に蒸気を発生し前記加熱室内に供給するように構成し、前記マイクロ波発生手段および蒸気発生手段を制御する制御部を設け、前記制御部は食品の加熱の開始時に略同時にマイクロ波発生手段と蒸気発生手段を始動し加熱する蒸気とマイクロ波による食品加熱調理方法。

【請求項2】蒸気発生手段は、食品を収納する加熱室と連結して設けた蒸気発生室の外周に設けた励磁コイルと、前記蒸気発生室内に装着され前記励磁コイルにより発生する磁界変化により発熱する金属体とで構成され、前記マイクロ波発生手段および蒸気発生手段を制御する制御部を設け、前記制御部は食品の加熱の開始時に略同時にマイクロ波発生手段と蒸気発生手段を始動し加熱する請求項1記載の蒸気とマイクロ波による食品加熱調理方法。

【請求項3】蒸気発生手段は、食品を収納する加熱室と連結して設けた磁性体材料により形成した蒸気発生室と、前記蒸気発生室の外周に設けた励磁コイルとを設け、前記蒸気発生室は前記励磁コイルにより発生する磁界変化により発熱する構成とし、マイクロ波発生手段および蒸気発生手段を制御する制御部を設け、前記制御部は食品の加熱の開始時に略同時にマイクロ波発生手段と蒸気発生手段を始動し加熱する請求項1記載の蒸気とマイクロ波による食品加熱調理方法。

【請求項4】冷凍食品を収納する加熱室と、前記加熱室内にマイクロ波を照射するマイクロ波発生手段と、前記加熱室内に蒸気を供給する蒸気発生手段を設け、前記蒸気発生手段は、前記加熱室と連結して設けた蒸気発生室の外周に設けた励磁コイルと、前記蒸気発生室内に装着され前記励磁コイルにより発生する磁界変化により発熱する金属体とで構成され、前記マイクロ波発生手段および蒸気発生手段を制御する制御部を設け、前記制御部は冷凍食品の加熱をマイクロ波発生手段の始動により加熱を開始し、冷凍食品の温度が略マイナス温度からプラス温度になったときに蒸気発生手段を始動することにより冷凍食品を加熱する蒸気とマイクロ波による食品加熱調理方法。

【請求項5】冷凍食品を収納する加熱室と、前記加熱室内にマイクロ波を照射するマイクロ波発生手段と、前記加熱室内に蒸気を供給する蒸気発生手段を設け、前記蒸気発生手段は、前記加熱室と連結して設けた蒸気発生室の外周に設けた励磁コイルと、前記蒸気発生室内に装着され前記励磁コイルにより発生する磁界変化により発熱する金属体とで構成され、前記マイクロ波発生手段および蒸気発生手段を制御する制御部を設け、前記制御部は加熱時間経過とともにマイクロ波出力は低減し蒸気発生

手段の出力は上昇するように制御し冷凍食品を加熱する蒸気とマイクロ波による食品加熱調理方法。

【請求項6】食品を収納する加熱室と、前記加熱室内にマイクロ波を照射するマイクロ波発生手段と、前記加熱室内に蒸気を供給する蒸気発生手段を設け、前記蒸気発生手段は、前記加熱室と連結して設けた蒸気発生室の外周に設けた励磁コイルと、前記蒸気発生室内に装着され前記励磁コイルにより発生する磁界変化により発熱する金属体とで構成され、前記マイクロ波発生手段および蒸気発生手段を制御する制御部を設け、前記制御部は食品の加熱の終了時にマイクロ波発生手段より蒸気発生手段を先に停止するように制御する蒸気とマイクロ波による食品加熱調理方法。

【請求項7】食品を収納する加熱室と、前記加熱室内にマイクロ波を照射するマイクロ波発生手段と、前記加熱室内に蒸気を供給する蒸気発生手段を設け、前記蒸気発生手段は、前記加熱室と連結して設けた蒸気発生室の外周に設けた励磁コイルと、前記蒸気発生室内に装着され前記励磁コイルにより発生する磁界変化により発熱する金属体とで構成され、前記金属体に水を滴下することにより蒸気を発生する構成とし、前記マイクロ波発生手段および蒸気発生手段を制御する制御部を設け、前記制御部は食品の加熱の進行に応じてマイクロ波発生手段と蒸気発生手段を制御し加熱する蒸気とマイクロ波による食品加熱調理方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は多様な食品をすみやかに良好な品質を維持しつつ、加熱調理する食品加熱調理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来この種の加熱方法としては、図8に示すような加熱調理器が知られていた。以下、その構成について図8を参照しながら説明する。図8に示すように、従来の加熱調理器は、加熱室1にマイクロ波を発生するマグネトロン2を設け加熱室1内に電波を照射する。加熱室1の側面には蒸気発生室3を設けている。蒸気発生室3にはその外周面にシーズヒータ4を密着して設け、蒸気発生室3内の水を加熱する。蒸気発生室3には水タンク5から水を供給する。シーズヒータ4の加熱により蒸気発生室3内に発生した蒸気は加熱室1内に導かれる。加熱室1内の食品6は、マグネトロン2からの電波でマイクロ波加熱されるとともに、蒸気発生室3からの蒸気によっても加熱調理されるものである。

【0003】シーズヒータ4は十分な蒸気を発生するためには1000W程度の電力が必要で、家庭用の100V電源を使用する場合は、蒸気加熱だけを単独、あるいは蒸気加熱と出力を低く抑えた低出力のマイクロ波の併用加熱、またはマイクロ波加熱だけのいずれかの加熱方法を選択するのが一般的な調理方法であった。

【0004】図9は従来の加熱調理器の加熱時間の経過にともなう蒸気の発生量を示す線図である。図9では加熱の開始とともにシーズヒーターに通電を開始し、蒸気発生器を動作し、10分経過した時点でその動作を停止した状態を示している。蒸気発生室内の水はシーズヒーターで加熱され、温まり高温になって蒸気を発生し出す。一般に2分から4分程度の立ち上がり時間を要する。そして蒸気発生装置を停止したときには、蒸気発生室内の湯やシーズヒーターの熱容量により、蒸気の発生が続き、約2分程度蒸気が出続いた後に停止する状態を示している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の加熱調理器によるとシーズヒーターの熱が蒸気発生室に伝わり、この熱が蒸気発生室内の水を温めるというように、熱が間接的に伝導する。このために加熱効率が悪く、十分な蒸気量を生じようとするとシーズヒーターの電力は大きなものとなり、限られた電源容量の場所で使用する場合にはマイクロ波加熱だけ、あるいは蒸気加熱だけのそれぞれ単独の加熱方法か、またはマイクロ波加熱と蒸気加熱を併用する場合は、それぞれの電力を少なくした状態の不十分な状態の加熱方法によるしか出来なかった。

【0006】さらにシーズヒーターや蒸気発生室は大きな熱容量を持っているので、加熱をスタートしようとして、シーズヒーターに電力を通電してもすぐには温度が上がらず、しばらくの立ち上がり時間を要する。このために調理を始める前にあらかじめ予熱時間をとるか、またはその分調理時間を長くする必要がある。また調理を終了するためにシーズヒーターの電力を切っても、その熱容量のためにしばらく蒸気の発生が続き、食品を取り出そうとしたときに熱いなど、取り扱いにおいて好ましくなかった。

【0007】本発明はこのような従来の課題の解消を図るもので、加熱室内への蒸気の発生を効率よく行うことにより、マイクロ波加熱と蒸気加熱の併用をより有効に行うことと、マイクロ波や蒸気の制御をより効率よく行うことにより、食品を良好に加熱調理することを第1の目的とする。

【0008】また第2の目的は、冷凍食品や多様な食品のそれぞれの特性に応じた最適なマイクロ波加熱と蒸気加熱の制御を行うことによって、理想に近い加熱調理を実現しようとするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は第1の目的を達成するために、食品を収納する加熱室と、加熱室内にマイクロ波を照射するマイクロ波発生手段と、加熱室内に蒸気を供給する蒸気発生手段を設け、蒸気発生手段は、加熱室と連結して設けた蒸気発生室の外周に設けた励磁コイルと、蒸気発生室内に装着され前記励磁コイルによ

り発生する磁界変化により発熱する金属体とで構成され、マイクロ波発生手段および蒸気発生手段を制御する制御部を設け、制御部は食品の加熱の開始時に略同時にマイクロ波発生手段と蒸気発生手段を始動し加熱する。

【0010】また第2の目的を達成するために冷凍食品を加熱する場合に、制御部は食品の加熱をマイクロ波発生手段の始動により加熱を開始し、冷凍食品の温度が略マイナス温度からプラス温度になったときに蒸気発生手段を始動することにより、蒸気とマイクロ波により冷凍食品を加熱する。さらに加熱時間経過とともにマイクロ波出力は低減し蒸気発生手段の出力は上昇するように制御する。

【0011】また制御部は食品の加熱の終了時にマイクロ波発生手段より蒸気発生手段を先に停止するように制御する。

【0012】そして食品を収納する加熱室と、加熱室内にマイクロ波を照射するマイクロ波発生手段と、加熱室内に蒸気を供給する蒸気発生手段を設け、蒸気発生手段は、加熱室と連結して設けた蒸気発生室の外周に設けた励磁コイルと、蒸気発生室内に装着され励磁コイルにより発生する磁界変化により発熱する金属体とで構成され、金属体に水を滴下することにより蒸気を発生する構成とし、マイクロ波発生手段および蒸気発生手段を制御する制御部を設け、制御部は食品の加熱の進行に応じてマイクロ波発生手段と蒸気発生手段を制御し加熱する。

【0013】

【作用】本発明は上記した構成によって、少ない電力でも効率よく蒸気を発生する蒸気発生器を実現し、限られた電力においてもマイクロ波加熱と蒸気加熱の併用により、加熱時間も短くて効率が良くし、しかも食品の水分の蒸発を防止することにより、加熱による食品の乾燥を防ぎ、しっとりとして仕上がり状態の良い加熱調理を実現できる。また蒸気の発生と停止の制御性を向上することが出来、それぞれの食品の状態あるいは食品の違いに応じて、最適なマイクロ波と蒸気を制御しながら加熱調理できるので、多様な食品を最適な状態に良好に加熱調理する作用を実現する。

【0014】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面を参照しながら説明する。図1は本発明の食品加熱方法に係わる加熱調理器の断面図である。加熱室11にはマイクロ波発生手段であるマグネトロン12を設け、加熱室11内にマイクロ波を照射する構成とする。加熱室11の側面には非磁性体で構成した蒸気発生室13を設ける。蒸気発生室13の一端は流出管14により加熱室11と連結し、他端は流入管15によって水タンク16と連結している。蒸気発生室13の内部には磁性体の金属で構成した発熱金属体17を収納する。発熱金属体17は磁界によって発熱する材料であればよく、特に形状は問わないが、本実施例では水との接触面積を多く取るために発泡

状、あるいは繊維状に形成した金属体を使用した。蒸気発生室13を構成する材料を非磁性体とせず、磁性体の材料で構成すれば発熱金属体17を設ける必要はない。

【0015】蒸気発生室13の外周には励磁コイル18を巻き、励磁コイル18は交番電流を供給するインバータ電源19に接続する。インバータ電源19からの電流により、励磁コイル18には交番磁界を生じる。この交番磁界により発熱金属体17には渦電流を生じ、渦電流により発熱金属体17が発熱する。蒸気発生室13内の水は、発熱金属体17の熱により加熱され蒸気を発生し、この蒸気は流出管14を通して加熱室11内に入る。21はマグネトロン12に高压電力を供給する高压電源である。インバータ電源19および高压電源21の入切りの動作、あるいはそれぞれの電源の電力制御は、制御部20によって行う。加熱室11内には蒸気を通過させる開口部を有する受け皿22を設け、上面に食品23を載置する。

【0016】励磁コイル18はそれ自体は発熱せず、渦電流が発熱金属体17を直接発熱させるのでこの熱は直接水に伝達し、効率よく蒸気を発生することになる。

【0017】図2は本発明の加熱方法に係わる加熱調理器の加熱室内の蒸気量を示す線図である。図2において加熱時間の経過とともに加熱室内の蒸気量の変化を示しており、加熱の開始とともに蒸気発生手段である蒸気発生器の動作を開始し、加熱の終了とともに蒸気発生器の動作を停止した状態を示している。実験ではインバータ電源19の出力を400Wとして発熱金属体17を加熱したとき立ち上がり時間が約10秒で蒸気の発生を開始し、加熱の終了後ほぼ数秒で蒸気の発生が停止した。このように蒸気発生器の動作にともなって、従来と比べて非常に早い時間で蒸気の発生と停止の動作を追従させることが出来た。また蒸気発生に必要な入力電力も非常に少なく済ませることが出来た。このことはインバータ電源19からの電力による励磁コイル18の交番磁界が発熱金属体17瞬時に加熱し、蒸気発生室13内の水を加熱し蒸気を効率よく発生したことにある。発熱金属体17が水との接触面積が広い発泡状の金属であったり、繊維状の金属である場合に顕著である。また蒸気発生室13内の体積中に発熱金属体17が存在することにより、水が占める体積の割合が少なくなり、少ない体積の水だけの加熱で済み、この効果によっても短時間で素早く蒸気を発生することが出来ることにつながっている。

【0018】この蒸気発生時間は短時間であるほど好ましいが、実用的には1分以内、好ましくは10秒前後がよい。

【0019】図3は本発明の加熱方法に係わる加熱調理器の加熱室内の調理中の食品温度と蒸気量の関係を示す線図である。図3においてはマイクロ波発生手段の動作開始と、蒸気発生手段の動作の開始を、加熱の開始と合

わせて同時に行っている。また加熱の終了時も両者の終了を同時に行っている。蒸気発生器の立ち上がりが素早いために、マイクロ波動作の開始と蒸気発生器の開始を同時に行っても、立ち上がり時の数秒間だけがマイクロ波の単独加熱となるだけで、殆どの加熱調理時間中はマイクロ波と蒸気の両方で加熱調理が行われ、食品の水分の蒸発を押さえながら加熱が行われるので、しっとりとして仕上がり状態の良い、良好な加熱調理が実現できる。

【0020】図4は本発明の加熱方法に係わる加熱調理器で、冷凍食品を加熱調理している状態の調理中の食品温度と蒸気量の関係を示す線図である。図4において食品が凍っている間、すなわち食品温度がマイナス温度の間は、マイクロ波が食品の中まで透過しやすいので、マイクロ波だけで加熱を行う。食品の解凍が進み冷凍が溶けて食品温度が略プラスに転じた時点から、蒸気発生器の動作を開始し、マイクロ波と蒸気により加熱調理を行う。食品からの水分の蒸発は食品温度がプラス温度になってから起こりやすくなるが、加熱室内の蒸気によって食品の周囲を蒸気が包み込むことにより、食品からの水分の蒸発を防ぎ、乾燥を防止しながら加熱調理を進められるので、これもしっとりとして仕上がり状態の良い、良好な加熱調理を実現できることになる。蒸気発生器を必要な時間だけ動作させるので、余分な電力が不要で、省エネルギーである。

【0021】図5は本発明の加熱方法に係わる加熱調理器の加熱室内の調理中の食品温度と蒸気量の関係を示す他の実施例の線図である。図5においてはマイクロ波発生手段の動作開始と、蒸気発生手段の動作の開始を、加熱の開始と合わせて同時に行っている。そして加熱の終了時は蒸気発生器の動作の停止を加熱室内の蒸気が減少する時間分だけ早めに停止している。その後マイクロ波の動作を停止し、加熱調理の終了を行う。このことにより加熱の終了時には加熱室内の蒸気が減少した状態になり、食品を取り出すときに高温の蒸気に触れることもなく扱いやすい調理方法を実現できる。

【0022】図6は本発明の加熱方法に係わる加熱調理器で、冷凍食品を加熱調理している別の状態の実施例で、調理中の食品温度と蒸気量の関係を示す線図である。図6において食品が凍っている間、すなわち食品温度がマイナス温度の間は、高出力のマイクロ波と低出力の蒸気発生器の出力で加熱を行う。次に食品の解凍が進み冷凍が溶けて食品温度が略プラスに転じた時点から、マイクロ波出力を中出力に落とすとともに、蒸気発生器の出力は中出力に上げる。そして食品の温度が中温度程度まで上昇した時点から、マイクロ波の出力は低出力に落とし、蒸気発生器の出力は高出力まで上げる。このように加熱の進行に従ってマイクロ波の出力と、蒸気発生器の出力を変化させることにより、食品が凍っていると

り、素早く解凍を行う。次に中出力のマイクロ波と蒸気によって食品の温度が不均一になることを防止しながら、徐々に温度を上げて行く。この時中出力の蒸気は食品の温度を均一に保つことと、食品の水分の蒸発を防ぐことに効果がある。そして加熱が進み食品の温度がかなり上昇する最終段階は、より温度むらも起こりやすいので、さらに低出力のマイクロ波でゆっくりと、食品内部で起こる熱移動すなわち繰り越し加熱を利用しながら加熱を進める。食品の温度が高いほど食品の水分は蒸発しやすくなるが、庫内は多量の蒸気が充満しているので、蒸発は十分に防止できるとともに、蒸気の熱によっても加熱されるので、食品の表面における熱放散を防止し、しかも食品の全体を包み込むように加熱するので、食品全体を均一に、しかも乾燥を防ぎしっかりと良い出来上がり状態で加熱調理することが出来る。

【0023】図7は本発明の食品加熱方法に係わる別の加熱調理器の断面図である。加熱室31にはマイクロ波発生手段であるマグネトロン32を設け、加熱室31内にマイクロ波を照射する構成とする。加熱室31の側面には非磁性体で構成した蒸気発生室33を設ける。蒸気発生室33の下端は流出管34により加熱室31と連結し、上端は流入管35によって水タンク36と連結している。流入管35と水タンク36との間には水の流量を調節する水栓37を設ける。蒸気発生室33の内部には磁性体の金属で構成した発熱金属体38を収納する。発熱金属体38は水との接触面積を多く取るために発泡状、あるいは繊維状に形成した金属体を使用している。蒸気発生室33の外周には励磁コイル39を巻き、励磁コイル39は交番電流を供給するインバータ電源41に接続する。インバータ電源41からの電流により、励磁コイル39には交番磁界を生じる。この交番磁界により発熱金属体38には渦電流を生じ、渦電流により発熱金属体38が発熱する。発熱金属体38の上部からは流入管35から水タンク36からの水を注入する。このとき水栓37の働きで水の流量を制御し、水の蒸発に必要な水量だけを滴下する。蒸気発生室33内に滴下した水は、発熱金属体38の熱により加熱され蒸気が発生し、この蒸気は流出管34を通して加熱室31内に入る。40はファンであり蒸気発生室33内で発生した蒸気を加熱室31内に導入するように送風する。43はマグネトロン32に高圧電力を供給する高圧電源である。インバータ電源41および高圧電源43の入切りの動作、あるいはそれぞれの電源の電力制御は、制御部42によって行う。加熱室31内には蒸気を通過させる開口部を有する受け皿44を設け、上面に食品45を載置する。励磁コイル39はそれ自体は発熱せず、渦電流が発熱金属体38を直接発熱させるのでこの熱は直接水に伝達し、効率よく蒸気が発生することになる。

【0024】このような加熱調理器の構成による加熱方法によると、蒸発に必要な水の加熱だけでよいので、加

熱する水の量は極僅かで済み、少ない電力でしかもほぼ瞬間的に蒸気の発生を行うことが出来るので、加熱の開始、加熱の終了を瞬時の行うことが出来、食品の加熱調理の進行に応じて、最適の加熱制御が実現出来るのでそれぞれの食品に応じて最適の加熱調理を行うことが出来る。

【0025】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように本発明により次に示すような効果を発揮する。

【0026】(1)本発明は蒸気発生手段をインバータ電源からの電力により、励磁コイルで交番磁界を発生させ、この磁界により発熱金属体を加熱し、蒸気が発生する構成の加熱調理器による調理方法であるので、励磁コイルはそれ自体は発熱せず、渦電流が発熱金属体を直接発熱させるのでこの熱は直接水に伝達し、効率よく蒸気が発生することになる。この効果は、発熱金属体を水との接触面積が広い発泡状の金属にしたり、繊維状の金属にした場合により顕著である。また蒸気発生室内の体積中に発熱金属体が存在することにより、水が占める体積の割合が少なくなり、少ない体積の水だけの加熱で済み、この効果によっても短時間で素早く蒸気が発生することが出来る。

【0027】このように蒸気の発生を効率良くできるので、蒸気発生手段の電力消費量を極めて低くすることが出来、省エネルギーで経済的な加熱調理を実現できる。蒸気の発生立ち上がり時間が長いと、蒸気が十分に発生しない状態のまま調理時間を終了してしまうことになるが、本発明によれば蒸気の発生立ち上がり時間を、平均的な総調理時間に対して十分短くすることが出来、十分にマイクロ波と蒸気による調理を行うことが出来る。

【0028】(2)また蒸気発生手段は蒸気発生のために必要な消費電力を少なくすることが出来るので、マイクロ波加熱と蒸気加熱との併用加熱を行う場合でも、限られた総入力電力の中で、マイクロ波加熱の電力分を多くでき、加熱スピードの速い調理方法を実現できることになる。

【0029】蒸気発生器の立ち上がりが素早いために、マイクロ波動作の開始と蒸気発生器の開始を同時に行っても、立ち上がり時の数秒間だけがマイクロ波の単独加熱となるだけで、殆どの加熱調理時間中はマイクロ波と蒸気の両方で加熱調理が行われ、食品の水分の蒸発を押さえた、しっとりとして仕上がり状態の良い、良好な加熱調理が実現できる。

【0030】(3)冷凍食品の解凍調理を行う場合、加熱調理の初めはマイクロ波だけで加熱を行い、食品の解凍が進み冷凍が溶けて食品温度が略プラスに転じた時点から、蒸気発生器の動作を開始し、マイクロ波と蒸気により加熱調理を行う。この調理方法によると、食品からの水分の蒸発は食品温度がプラス温度になってから起こりやすくなるが、加熱室内の蒸気によって食品の周囲を

蒸気が包み込むことにより、食品からの水分の蒸発を防ぎ、乾燥を防止しながら加熱調理を進められるので、これもしっとりとして仕上がり状態の良い、良好な加熱調理を実現できることになる。蒸気発生器を必要な時間だけ動作させるので、余分な電力が不要で、この面でも省エネルギーになる。

【0031】(4) 加熱の終了時は蒸気発生器の動作の停止を加熱室内の蒸気が減少する時間分だけ早めに停止し、その後にマイクロ波の動作を停止し、加熱調理の終了を行う調理方法を行うことにより、加熱の終了時には加熱室内の蒸気が減少した状態にでき、食品を取り出すときに高温の蒸気に触れることもなく、火傷などの心配もなく扱いやすい調理方法を実現できる。

【0032】(5) 冷凍食品の解凍調理をする場合、食品が凍っている間は、高出力のマイクロ波と低出力の蒸気発生器の出力で加熱を行う。次に食品の解凍が進み冷凍が溶けて食品温度がプラスに転じた時点から、マイクロ波出力を中出力に落とすとともに、蒸気発生器の出力は中出力に上げる。そして食品の温度が中温度程度まで上昇した時点から、マイクロ波の出力は低出力に落とし、蒸気発生器の出力は高出力まで上げる。このように加熱の進行に従ってマイクロ波の出力と、蒸気発生器の出力を変化させることにより、食品が凍っているときは、マイクロ波が氷の中に深く浸透しやすい特性により、素早く解凍を行う。

【0033】次に中出力のマイクロ波と蒸気によって食品の温度が不均一になることを防止しながら、徐々に温度を上げて行く。この時中出力の蒸気は食品の温度を均一に保つことと、食品の水分の蒸発を防ぐことに効果がある。そして加熱が進み食品の温度がかなり上昇する最終段階は、より温度むらも起こりやすいので、さらに低出力のマイクロ波でゆっくりと、食品内部で起こる熱移動すなわち繰り越し加熱を利用しながら加熱を進める。食品の温度が高いほど食品の水分は蒸発しやすくなるが、庫内は多量の蒸気が充満しているので、蒸発は充分に防止できるとともに、蒸気の熱によっても加熱されるので、食品の表面における熱放散を防止し、しかも食品の全体を包み込むように加熱するので、食品全体を均一に、しかも乾燥を防ぎしっとりとした出来上がり状態で解凍加熱調理することが出来る。

【0034】(6) 蒸気発生手段の蒸気発生室内の発熱

金属体に、水の蒸発に必要な水量だけを滴下する構成の加熱調理器による加熱方法によると、蒸発に必要な水の加熱だけでよいので、加熱する水の量は極僅かで済み、少ない電力でしかもほぼ瞬間的に蒸気の発生を行うことが出来るので、加熱の開始、加熱の終了を瞬時の行うことが出来、食品の加熱調理の進行に応じて、最適の加熱制御が実現出来るのでそれぞれの食品に応じて最適の加熱調理を行うことが出来る。

【0035】また蒸気発生に必要な水の量が少なく済むので、水タンクへの水の供給量も少なく、頻繁に水を供給する必要がないので、煩わしくなく使いやすい調理が実現できるなど、本発明により数多くの効果を発揮することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の食品加熱方法に係わる加熱調理器の断面図

【図2】本発明の加熱方法による加熱室内の蒸気量を示す線図

【図3】本発明の加熱方法による加熱室内の調理中の食品温度と蒸気量の関係を示す線図

【図4】本発明の加熱方法による冷凍食品の加熱調理の、調理中の食品温度と蒸気量の関係を示す線図

【図5】本発明の加熱方法による加熱調理の、調理中の食品温度と蒸気量の関係を示す他の実施例の線図

【図6】本発明の加熱方法による冷凍食品を加熱調理の別の実施例で、調理中の食品温度と蒸気量の関係を示す線図

【図7】本発明の食品加熱方法に係わる別の加熱調理器の断面図

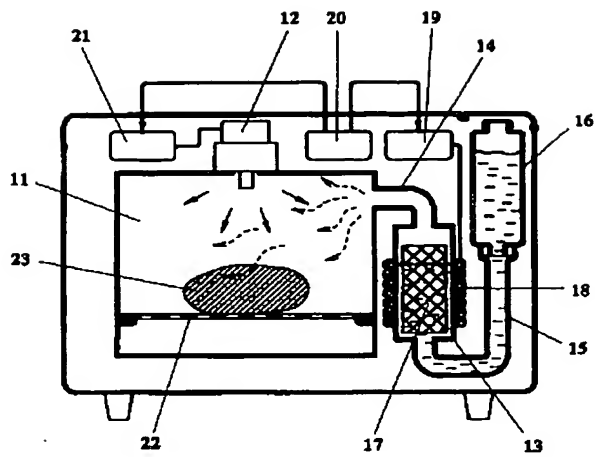
【図8】従来の加熱方法に係わる加熱調理器の断面図

【図9】従来の加熱方法による加熱調理の蒸気の発生量を示す線図

【符号の説明】

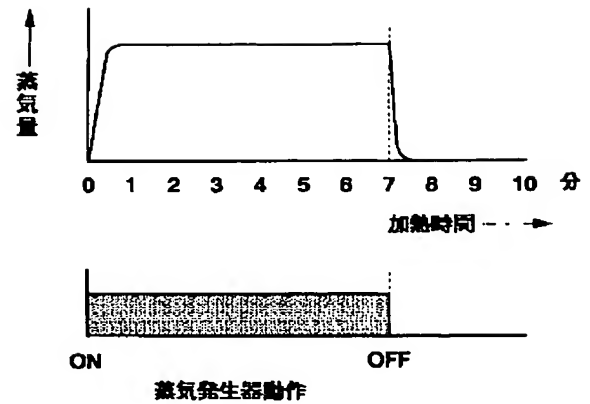
- 11 加熱室
- 12 マグネトロン（マイクロ波発生手段）
- 13 蒸気発生室
- 17 発熱金属体
- 18 励磁コイル
- 19 インバータ電源
- 20 制御部

【図1】

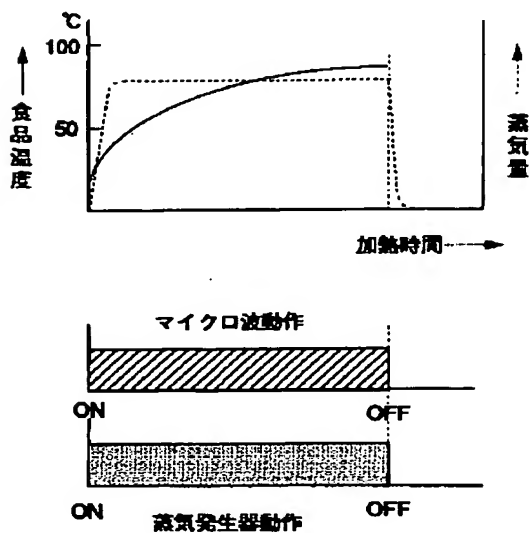


- 11 加熱室
- 12 マグネトロン
- 13 蒸気発生室
- 17 発熱金属体
- 18 励磁コイル
- 19 インバーター電源
- 20 制御部

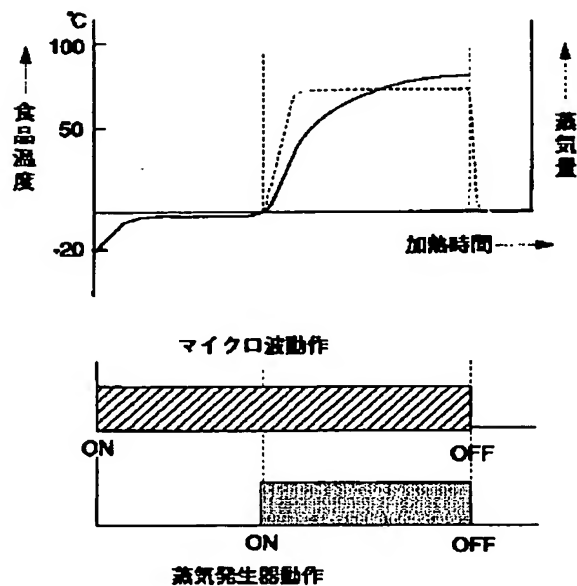
【図2】



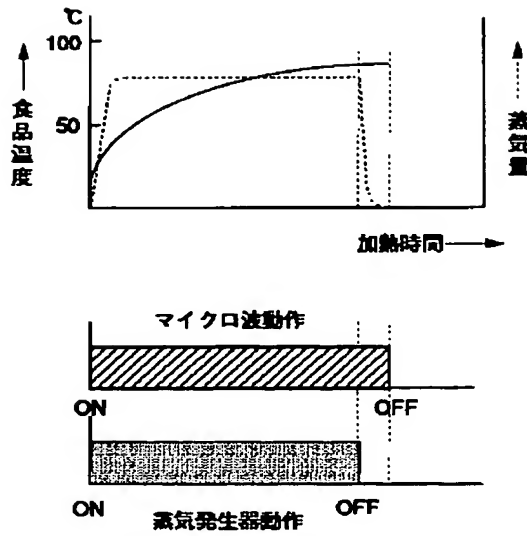
【図3】



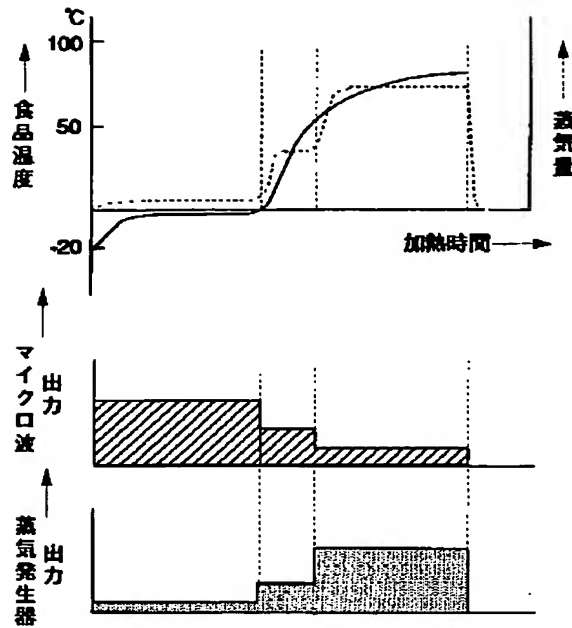
【図4】



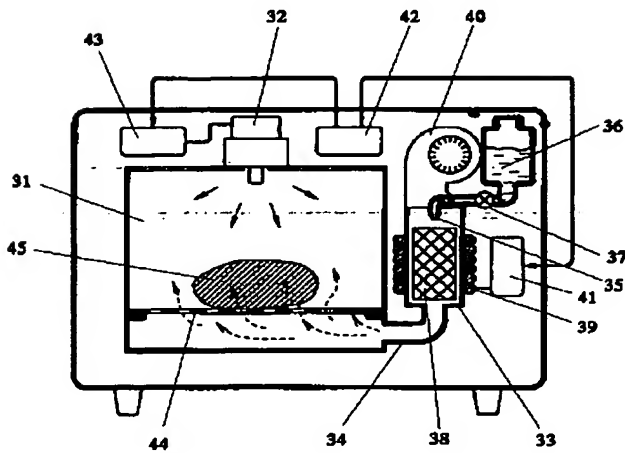
【図 5】



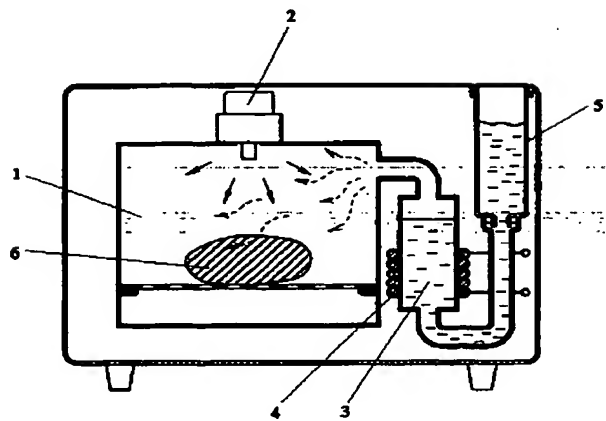
【図 6】



【図 7】

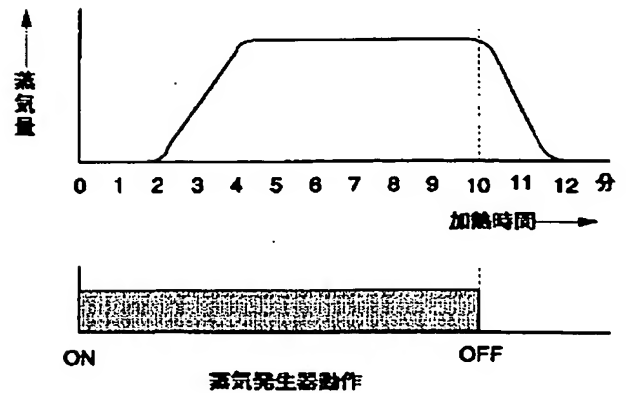


【図 8】



【図 9】

- 31 加熱室
- 32 マグネトロン
- 33 蒸気発生室
- 34 流入管
- 35 発熱金属体
- 36 発熱コイル
- 37 インバータ電源
- 38 制御部



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.